

# 高层建筑工程的地基基础施工技术

王庆松

(浙江省第一水电建设集团股份有限公司, 浙江 杭州 310000)

**摘要** 高层建筑施工中面临的施工问题较多, 尤其是地基基础问题。由于地基处理效果会影响建筑质量, 再加上施工技术水平不断提升, 所以为了满足建筑对基础施工提出的要求, 适应不同的地理环境, 要求工程人员总结基础施工技术的工艺特点、建造经验, 最大限度地保障基础施工质量与安全。

**关键词** 高层建筑工程 地基基础 施工技术

中图分类号: TU74

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)12-0034-03

## 1 高层建筑地基基础施工技术的特征

### 1.1 施工应用难度大

高层建筑的层数多, 地基基础要承载上部结构主体, 所以对基础施工技术提出较高要求。当地基基础施工质量不佳时, 则无法支撑建筑重量, 还会增加安全隐患, 导致技术应用难度加大。

### 1.2 施工隐蔽性强

高层建筑对地基基础提出严格要求, 由于建筑的承载量持续上涨, 相应加大了地基基础的施工深度。地基基础施工面临复杂环境, 所以地下勘测与数据测量的难度大, 比如面临地基施工工序的衔接问题。此外, 地基基础工程多处于地下空间, 所以施工工序的隐蔽性较强<sup>[1]</sup>。

### 1.3 施工不可逆性

在高层建筑工程中, 地基基础属于重要组成, 施工质量对建筑质量及安全的危害大。完成地基施工后, 高层建筑进入不可逆施工段。地基结构形成建筑基础结构, 一旦完成施工, 很难再次返工修复, 所以当地基基础施工存在质量隐患时, 则会危害建筑的整体安全。

## 2 高层建筑地基基础施工质量的影响因素

### 2.1 施工质量控制不足

通常情况下, 高层建筑的施工量比较多, 且施工环境复杂。基础工程多为地下操作, 施工难度大, 当基础工程质量得不到保障, 则会影响建筑质量。部分施工企业为了追赶进度, 只关注工程效率, 不注重施工现场的管控。部分施工企业存在侥幸心理, 因此各项施工操作不严谨, 很难及时发现质量缺陷, 导致基础施工质量下降。

### 2.2 质量监督机制不完善

开展建筑工程建设时, 必须高度重视现场的监督

与管理工作, 包括施工管理、人员管理、设备材料管理等。只有做好以上内容的管控, 才能够保障工程质量。然而分析建筑质量监管机制发现, 多数企业并未建立完整的质检机制, 也没有落实基本的管理措施, 相应地影响现场质量监督与管理效果, 无法提升建筑质量。

## 3 高层建筑工程的地基基础施工技术

### 3.1 钻孔灌注桩技术

在高层建筑的地基基础施工中, 钻孔灌注桩属于常用技术, 技术价值与效果高, 能够加强地基稳固性, 维护工程质量。所以在地基基础施工时, 施工人员要关注以下要点: 第一, 开展钻孔灌注桩施工之前, 施工人员要彻底清理施工现场, 尤其要将现场的杂物、废弃物清理干净, 保证施工环境的整洁度。第二, 施工人员遵循施工方案, 优化配置泥浆材料, 确保材料搅拌的均匀性。开展钻孔施工之前, 施工人员要预埋护筒, 此时要注重埋设操作的安全性, 以免钻孔时出现地基坍塌事故, 对工程进度造成影响<sup>[2]</sup>。完成准备工作后, 施工人员开展钻孔施工, 遵循标准要求实行操作, 维护钻孔施工的效果。第三, 完成钻孔施工后, 施工人员要尽早清洁孔内杂物, 之后再开展灌注桩施工。在钻孔灌注桩施工中, 施工人员还要管控钻孔的孔径、孔深。

### 3.2 土质置换技术

与其他施工技术相比, 土质置换施工法的操作难度低。施工人员将地基土壤进行置换, 可以提升地基结构的强度, 确保基础结构承载上部重量, 维护建筑地基的稳固性。然而土质置换技术的应用限制比较多, 因此多应用到土壤条件不佳的区域。采用土质置换方式加强土体质量, 能够提升地基的强度。在应用该项技术时, 要求施工人员全方位勘查施工现场, 划分相应的施工范围, 置换场地内的软土层。在施工过程中,

还要按照工程要求,选择适宜的置换材料,优选高稳定性、高耐腐性的材料,以加强工程地基的稳固性,优化地基结构,减少后续施工的地基变形问题。

### 3.3 强夯施工法

强夯施工方法是一种物理性质的地基施工法,为土体施加外部压力,从而加大土质密实度,提升结构的稳固性。地基基础施工过程中,强夯法成为应用最多的方法,能够控制对地基的沉降与偏移现象。但是,在应用强夯法之前,施工人员要勘查地基土层,准确判断土层的软硬度,保证夯锤重量、夯实度达标,以免损坏地基质量。明确夯锤重量之后,施工人员要及时安装和调试设备,检查组件的安装状态,以免后续出现质量隐患,对施工人员的人身安全造成威胁。初次施工完成后,施工人员要检查地基夯实状态,当区域夯实不达标时,则要开展二次强夯处理。通过多次夯实施工,可以加强地基基础的质量。需要注意的是,施工人员要定期检修和维护夯实设备,保证设备处于最佳状态。

### 3.4 基坑支护技术

通过应用基坑支护技术,可以提升地基基础的安全性、稳定性。高层建筑施工过程中,基坑支护方法包括排桩支护、逆作法,上述施工方法的应用价值较高。逆作施工法,技术体系成熟,将其应用到地基施工中,可以有效规避上层建筑对地基的影响。施工人员按照工程图纸、现场情况,提前预留钻孔桩、混凝土灌注桩的位置,了解各项施工要求,准确分析土层稳定性。在地基与上层建筑交替施工中,应保证地基基础施工的有序性。排桩支护施工技术主要分为泥浆护壁灌注桩、套管灌注桩技术,上述技术均可提升地基土体的强度,维护基础结构的稳固性,支持后续高层建筑的施工顺利性,同时可以保证整体施工的安全性。使用排桩支护技术施工时,施工人员要深入分析基层的土体结构,整合土体支撑结构、灌注桩支撑结构,从而形成支撑合力,提升基坑的支护效果。

### 3.5 注浆施工技术

在地基基础施工过程中,注浆施工技术的应用范围广,比如应用到软土地基施工中,能够高效处理软土地基的强度不足问题。与其他技术相比,注浆施工法的成本低廉,可以降低工程造价。施工建设之前,技术人员要全方位勘察施工现场的原土地基,掌握地基整体状态与薄弱点,并将薄弱点作为打孔部位。打孔施工结束后,施工人员将混凝土浆液注入孔内,待至混凝土凝结形成桩体,对软土地基发挥出支撑作用。通过注入混凝土,可以及时排出软土地基内部的水分,

从而加强土质。为了提升工程质量,在配制混凝土浆液时,要由专业人员管控。此外,施工人员必须遵循图纸要求开展操作,从而确保混凝土性能与质量的达标。

### 3.6 抛石挤淤技术

在基础结构施工中,抛石挤淤技术的应用比较多。比如波纹粉土挤压技术,能够将石材抛掷到基础结构的下层,施工人员要按照工程现场情况,合理确定石材直径。在使用抛石挤淤技术时,要求施工人员关注石材的硬度、耐候性,避免后期使用出现风化问题,影响排水挤淤效果。技术应用期间,施工人员也要合理控制抛石方向、频率,如果土层结构的位置比较低,则要控制好石材的摩擦力,提升其对泥沙的去除能力,加强基础结构的质量。

### 3.7 预制桩施工技术

开展地基基础施工之前,首先要制作桩基,以提升整体施工效率。预制桩施工技术应用时,必须保证桩基制作的标准度。为了确保地基基础结构的稳固性,施工人员要注重维护预制桩内部结构的质量。对于预制桩结构,其生产原料为混凝土预制桩、钢管预制桩,不同预制桩的优势不同。在使用预制桩施工技术时,需要通过振动、水冲、锤击方式,将预制桩打入地基内部。施工人员遵循项目要求,选用适宜的打桩方式,以满足地基基础要求。

## 4 提升地基基础施工质量的措施

### 4.1 落实地基基础保障方案

为了确保地基基础施工的顺利性,降低人为误操作的不良影响,在建筑施工期间,必须提升桩基础施工的技术水平。在施工现场派遣专业的监管人员,全方位监督施工技术的应用,发挥出基础的支撑作用。对于建筑施工的内部管理,部分人员会凭借自身经验进行管理,严重影响建筑施工的技术实施效果。所以,为了减少不良问题,要求施工企业引入专业的技术人员,并由监管人员全方位监管施工过程,确保基础施工技术的实施效果。

### 4.2 合理确定施工顺序

施工建设期间,为了合理应用桩基础技术,施工企业要立足于工程要求,联合施工现场的各项条件,制定科学的工程方案。当施工现场的各项条件满足要求时,应当遵循“先浅后深”顺序开展操作<sup>[9]</sup>。当基础深度越大,则施工难度就越大,先开展浅桩孔施工,可以保证土层的稳固性,避免后期深孔施工产生的土体压力。如果在含水层开展施工,则要对上部结构实行钻孔操作,完成上部混凝土浇筑后,选择未浇筑桩

孔为排水井,保障后续施工的便利性。

#### 4.3 严格管控成孔施工质量

地基基础施工中,成孔属于关键工序,会影响后续工序质量,所以要严格控制成孔质量。成孔质量隐患包括缩径、塌孔,当出现上述问题时,则会严重危害成桩质量,因此必须采取控制措施:第一,垂直度控制:只有确保成孔垂直度的允许偏差达标,才可以确保钢筋笼顺利就位。第二,控制护筒质量:钻孔施工期间,准确定位护筒。为了确保桩位准确性,在复核定位之后,才可以确定护筒位置。在施工过程中使用钢护筒,直径大于设计桩径的10cm~20cm。在埋设护筒时,保证护筒中心、桩位中心偏差小于50mm,当超过50mm时,应当尽快调整,避免影响施工质量。当施工场地为砂土地质时,护筒埋设深度要大于1.5m;如果为黏土地质时,护筒埋设深度要大于1m。在确定护筒埋设深度时,还要参考施工现场土质情况。护筒埋设之后,使用黏土填塞筒和孔壁,将适量黏土添加到护筒内,有助于加固筒脚。如果施工现场表层土壤比较疏松,则要将片石、清水拌和的泥浆添加到护筒内。在钻头冲击作用下,泥浆与石块挤向孔壁,能够提升筒脚的稳固性。第三,桩顶标高控制:钻孔施工时,极易受到多方面影响,导致地坪高度变化,影响孔深控制效果。在控制孔深时,复核桩基的总长度、底梁高程,并详细记录在册。成孔之后,测量钻杆在钻机上的余留长度,校验成孔深度。第四,控制钻进速度:钻孔施工时,结合施工场地的土层特点,优化调整钻进速度。第五,检查钻头:当钻头磨损严重时,则会影响孔径和成孔质量。因此,施工人员要定期检查钻头,当磨损度大于10mm时,则及时修复或更换钻头。

#### 4.4 合理控制施工过程

第一,准确测量放线操作,能够保证地基基础的施工质量。在测量操作时,施工人员手持专业的测量仪器,详细标注出桩长、桩位等参数。通过此种方式,不仅可以提升施工效率,还可以确保测量结果的准确性。第二,在施工操作之前,注重各类材料的清点,重点检查钢筋、砂石、水泥材料的用量,当发现不合格材料时,必须及时清除出施工现场。灌注桩预制桩施工过程中,施工人员应遵循设计要求开展操作,并由监理人员旁站监督,落实标准化的施工流程。在施工过程中,一旦出现混凝土强度低、断桩等问题,必须及时采取补救措施,以免影响工程质量。第三,在地基基础施工时,混凝土强度必须满足工程设计要求,严格按照国家规定选择适宜的材料。在施工之前,注重检查和控制施工材料,及时处理不合格材料。桩底

混凝土灌注之前,仔细检查水泥指标、沉淀厚度,及时处理不满足要求的部分。同时,通过科学的数学运算,精准计算混凝土的使用量。浇筑施工期间,合理控制漏洞高度,维护混凝土灌入施工的顺利性,提升混凝土浇筑效率。

#### 4.5 完善组织管理体系

建筑基础地基施工中,涉及的工序比较多,因此要制定完整的管理机制,确保各项操作都满足制度要求。项目部应当实行奖惩机制,将施工人员的工作成果、福利待遇相挂钩,从而激发施工人员的积极性,自觉约束施工行为。通过一系列的管理措施,有助于提升建筑地基基础的施工效果。

#### 4.6 加大施工现场管理力度

第一,机械设备管理:为了确保工程建设进度,施工现场的管理人员必须科学管理机械设备。管理人员建立台账制度,详细记录设备的检查结果。当设备出现故障问题时,应当及时维修或更换。地基基础施工的规模大,持续时间长,所以要制定设备机械管理制度,按照制度开展不定期检查。总之,施工过程中,需要确保设备处于良好运行状态,减少故障问题,从而保障工程建设效益。第二,材料管理:地基基础施工中,主要应用石子、钢筋、水泥等材料,上述原材料质量都会影响地基施工质量,要求施工管理人员严格管理材料。施工材料进场前,管理人员要做好系统性检查,保证材料数量、规格型号、名称的正确性,使场地内所有原材料都满足要求。此外,管理人员应注重检查原材料的出厂证件,确保材料质量与性能达标,管理人员不定期抽样检查。

### 5 结语

综上所述,高层建筑施工中,必须高度重视地基基础施工,要求施工企业分析基础施工技术特点,做好各项施工准备工作,选择适宜的基础施工技术,全面保障建筑结构的稳固性,增加建筑施工效益,保障群众的居住安全。

#### 参考文献:

- [1] 李志坚.锚杆静压钢管桩在高层建筑地基基础加固中的应用研究[J].福建建筑,2022,23(05):91-95.
- [2] 周卫星.分析与对比某高层住宅建筑桩基础和刚性桩复合地基设计方案[J].河南科技,2021,40(27):63-65.
- [3] 汪洋.地震带高层、超高层建筑地基基础质量辅助检测新方法探索[C].2021年工业建筑学术交流会议论文集(下册),2021:714-717.